



RS

2
PATENT 8-10-01

THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Applicant: Takashi USUKURA Conf. No. 4460
Appl. No.: 09/739,237 Group: 2661
Filed: December 19, 2000 Examiner: UNKNOWN
For: PRIORITY CONTROL METHOD

RECEIVED
AUG 09 2001
Technology Center 2600

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Date: August 7, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):


<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	11-361899	December 20, 1999

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By 
Robert J. Patch, #17,355

745 South 23rd Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22202
(703) 521-2297

Attachment

BEST AVAILABLE COPY



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年12月20日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第361899号

願 人
Applicant(s):

日本電気株式会社

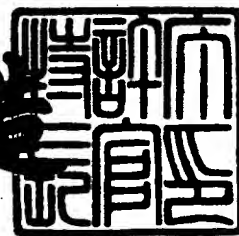
RECEIVED
AUG 09 2001
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3080569

【書類名】 特許願

【整理番号】 40410367

【提出日】 平成11年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00
H04L 12/56

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気株式会社内

 【フリガナ】 ウスラ タシ

 【氏名】 臼倉 隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076325

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 熊谷 雄太郎

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 016218

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001714

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 優先制御方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 単一の出力待ち行列を用いた優先制御方式において、輻輳を受けているまたは受け得るパケットと輻輳を受けていないパケットの順序を交換することにより、輻輳を受けていないパケットの出力優先度を向上させることを特徴とする優先制御方式。

【請求項 2】 前記パケットの順序を交換する動作を行う範囲をある一定の範囲とし、輻輳を受けているために低優先度化されたパケットの優先度を下げ過ぎないことを更に特徴とする請求項 1 に記載の優先制御方式。

【請求項 3】 単一の出力待ち行列を有するパケット交換装置を用いた優先制御方式において、前記パケット交換装置の出力部は、入力経路から入力されたパケットを順番に格納し該格納されたパケットを順番に出力する第一、第二の出力経路を有する単一の出力待ち行列と、第一、第二の輻輳通知信号が入力されていない場合には前記待ち行列に入力されたパケットを入力された順番に前記第一または第二の出力経路に出力するように制御する待ち行列制御手段と、第一または第二の輻輳通知信号が入力された場合にそれぞれ前記第一または第二の出力経路に出力される予定のパケットに対して待ち行列入れ替え指示を前記出力待ち行列のある一定の範囲の個別パケットに対して出力して輻輳制御を受けていないパケットの出力待ち順序を交換し、該輻輳制御を受けていないパケットを優先して出力するように制御する前後パケット比較及び入れ替え手段とを有し、出力経路の使用率を向上させることを特徴とする優先制御方式。

【請求項 4】 前記出力信号待ち行列のある一定の範囲は、前記前後パケット比較及び入れ替え手段により制御が可能な範囲でしかも広すぎない範囲に設定されることを更に特徴とする請求項 3 に記載の優先制御方式。

【請求項 5】 前記待ち行列入れ替え指示による輻輳制御を受けていないパケットの出力待ち順序の交換は、第 1 のステップとして輻輳通知信号が入力されている出先経路を検知し、第 2 のステップとして前記一定の範囲内でかつ該出先経路行きのパケットの直後に輻輳通知信号が入力されていない出先経路のパケッ

トが並んでいる部分を捜し、第 3 のステップとして該部分について両者のパケットの順序を入れ替え、第 4 のステップとしてその後先頭のパケットに輻輳通知信号が入力されていなければ通常のパケット読み出しを行い、該パケットを第一または第二の出力経路に出力することを更に特徴とする請求項 3 に記載の優先制御方式。

【請求項 6】 パケットの前記順序の入れ替えは、パケットの送出時間間隔以内で行われることを更に特徴とする請求項 5 に記載の優先制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、優先制御方式に関し、詳しくは、帰還型輻輳制御を持つパケット交換装置において、出力待ち行列が単一であり、その先頭が出先経路からの輻輳制御を受けているために出力されないことによって、後続の出先経路からの輻輳制御を受けていないパケットが滞留することを防ぐために、出力待ち行列のある一部の範囲において、出先方路からの輻輳制御を受けている（あるいは受け得る）パケットと、輻輳制御を受けていないパケットの待ち順序を交換し、輻輳制御を受けていないパケットを優先して出力し、その結果出力経路の使用率を向上させ、出力待ち行列にパケットを格納するために必要な総容量を削減するとともに、順序交換範囲を限定することで輻輳検出を受けているパケットの順序優先度を下げ過ぎないことを特徴とする優先制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の単一の出力待ち行列を用いた優先制御では、出力順序が固定であるために、先頭のパケットに対して輻輳検出信号が入力されている場合には、以降のパケットが輻輳検出信号を受け取っていないために出力可能であるにもかかわらず、出力できない現象が起こっていた。

【0003】

またこの現象により、次々に入力されてくるパケットを蓄積するための十分な容量が必要とされていた。

【0004】

例えば、特開平7-135512号、特開平10-65733号、特開平10-243016号公報等に開示されている従来技術ではこのような場合に、入力されてきたパケットを早期に廃棄する手法（EPD手法：Early Packet Discard）や、単一の入力待ち行列内のパケットを無作為に廃棄する手法（RED手法：Random Early Discard）によって、容量の増加を抑えていた。

【0005】

また、待ち行列を出力経路別に複数持つことによる解決方法も提案されているが、経路分だけの個別制御が必要となるために、複雑な制御が必要とされていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は従来の上記実情に鑑みてなされたものであり、従って、本発明の目的は、従来技術に内在する上記課題を解決することを可能とした新規な優先制御方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する為に、本発明に係る優先制御方式は、単一の出力待ち行列を用いた優先制御方式において、輻輳を受けているまたは受け得るパケットと輻輳を受けていないパケットの順序を交換することにより、輻輳を受けていないパケットの出力優先度を向上させることを特徴としている。

【0008】

前記パケットの順序を交換する動作を行う範囲をある一定の範囲とし、輻輳を受けているために低優先度化されたパケットの優先度を下げ過ぎないことを特徴としている。

【0009】

本発明に係る優先制御方式はまた、単一の出力待ち行列を有するパケット交換装置を用いた優先制御方式において、前記パケット交換装置の出力部は、入力経

路から入力されたパケットを順番に格納し該格納されたパケットを順番に出力する第一、第二の出力経路を有する単一の出力待ち行列と、第一、第二の輻輳通知信号が入力されていない場合には前記待ち行列に入力されたパケットを入力された順番に前記第一または第二の出力経路に出力するように制御する待ち行列制御手段と、第一または第二の輻輳通知信号が入力された場合にそれぞれ前記第一または第二の出力経路に出力される予定のパケットに対して待ち行列入れ替え指示を前記出力待ち行列のある一定の範囲の個別パケットに対して出力して輻輳制御を受けていないパケットの出力待ち順序を交換し、該輻輳制御を受けていないパケットを優先して出力するように制御する前後パケット比較及び入れ替え手段とを備えて構成され、出力経路の使用率を向上させることを特徴としている。

【0010】

前記出力信号待ち行列のある一定の範囲は、前記前後パケット比較及び入れ替え手段により制御が可能な範囲でしかも広すぎない範囲に設定される。

【0011】

前記待ち行列入れ替え指示による輻輳制御を受けていないパケットの出力待ち順序の交換は、第1のステップとして輻輳通知信号が入力されている出先経路を検知し、第2のステップとして前記一定の範囲内でかつ該出先経路行きのパケットの直後に輻輳通知信号が入力されていない出先経路のパケットが並んでいる部分を捜し、第3のステップとして該部分について両者のパケットの順序を入れ替え、第4のステップとしてその後先頭のパケットに輻輳通知信号が入力されていなければ通常のパケット読み出しを行い、該パケットを第一または第二の出力経路に出力することを特徴としている。

【0012】

パケットの前記順序の入れ替えは、パケットの送出時間間隔以内で行なわれる。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に、本発明をその好ましい一実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明に係る優先制御方式で用いられる、出力待ち行列が単一であるパケット交換装置の出力部1のブロック図である。

【0015】

〔実施の形態の構成〕

図1を参照するに、入力経路10から入力されたパケットは、単一の出力待ち行列2に順番に格納される。

【0016】

第一の輻輳通知信号14あるいは第二の輻輳通知信号15が前後パケット比較及び入れ替え手段4に入力されていない場合には、入力されたパケットは、待ち行列制御部3からの入出力制御信号5によって、入力された順番で第一の出力経路12または第二の出力経路13に出力されていく。この際における出力経路の決定には、例えば公知のパケットヘッダを用いる方法が使用される。

【0017】

ここで、第一の輻輳通知信号14あるいは第二の輻輳通知信号15が前後パケット比較及び入れ替え手段4に入力された場合には、それぞれ第一の出力経路12、あるいは第二の出力経路13に出力される予定のパケットに対して、待ち行列入れ替え指示7が出力待ち行列2のある一定の範囲20の個別パケットに対して出力される。

【0018】

ある一定の範囲20は、前後パケット比較及び入れ替え手段4で制御が可能な範囲であり、かつ広すぎない範囲に設定される。ある一定の範囲20を広く採ると、輻輳通知信号が入力されている出先経路のパケットの優先度が、輻輳通知信号が解除された時点で極端に下がってしまう可能性がある。

【0019】

待ち行列入れ替え指示7は、図2のフローチャートにより、個別パケットの入れ替えを行う。

【0020】

まず輻輳通知信号が入力されている出先方路を検知する（条件分岐ステップS

1)。

【0 0 2 1】

次に、ある一定の範囲 2 0 内でかつその出先経路行きのパケットの直後に輻輳通知信号が入力されていない出先方路のパケットが並んでいる部分を捜す（条件分岐ステップ S 2）。

【0 0 2 2】

このような部分について、両者のパケットの順序を入替える（ステップ S 3）

【0 0 2 3】

その後、先頭のパケットが輻輳通知信号を入力されているものでなければ、通常のパケット読み出しを行い第一の出力経路 1 2 または第二の出力経路 1 3 に出力する（ステップ S 4）。

【0 0 2 4】

順序の入れ替えは、パケット送出時間間隔以内で行なわれる。

【0 0 2 5】

本発明による実施の形態では、出力経路および輻輳通知信号が 2 つであるが、2 つより多くてもよく、またその経路自体は物理的な個別経路であっても、論理的な共通経路であってもよい。

【0 0 2 6】

待ち行列制御部 3 のパラメータ設定や変更は、制御信号 1 1 を通して図示しない制御装置から行われる。

【0 0 2 7】

前後パケット比較及び入れ替え手段は、ソフトウェアで構成された場合について説明されているが、比較手段、メモリ等を用いてハードウェアにより構成することも可能である。

【0 0 2 8】

〔実施の形態の動作〕

次に、本発明による一実施の形態の動作について図面を参照しながら説明する

【 0 0 2 9 】

図 3 は、1 つの入力経路と 3 つの出力経路を持つ第一の packets 交換装置 1 の接続構成例を示すブロック構成図である。

【 0 0 3 0 】

図 3 を参照するに、情報送出装置 3 1 から出力された packets は、第一の packets 交換装置 1 で交換され、最終的に第一の情報受信装置 3 3 と第二の情報受信装置 3 4 と第三の情報受信装置 3 5 に入力される。

【 0 0 3 1 】

第一の情報受信装置 3 3 と第二の情報受信装置 3 4 に至る経路には、2 つの入力経路と 2 つの出力経路をもつ第二の packets 交換装置 3 2 が設けられており、第一の packets 交換装置 1 と同様の動作を行う。この例では、第一の出力経路 1 2 および第一の輻輳通知信号 1 4 は、第一の情報受信装置 3 3 と第二の情報受信装置 3 4 の 2 つの受信装置に至る出力経路と輻輳通知信号が論理的に多重されている。

【 0 0 3 2 】

図 4 は出力待ち行列 2 の、packets 時間ごとの packets の入出力状態を示す図（タイミングチャート）である。

【 0 0 3 3 】

図 4 を参照するに、ある一定間隔 2 0 は例えば 6 packets 分としている。情報送出装置 3 1 からは、第一から第三の情報受信装置 3 3 ～ 3 5 に向けて同量の packets を送出しており、ある時間 t_0 から t_4 の間、第一の情報受信装置 3 3 からの輻輳通知信号が、第一の packets の交換装置 1 に入力されているとする。ここで、 $A_0 \sim A_6$ は第一の情報受信装置 3 3 に、 $B_0 \sim B_6$ は第二の情報受信装置 3 4 に、 $C_0 \sim C_6$ は第三の情報受信装置 3 5 にそれぞれ出力する packets を表している。

【 0 0 3 4 】

時間 t_0 において、先頭の packets A_0 および A_1 に対して輻輳通知信号が入力されているために、図 2 のフローチャートに従い、一定の範囲 2 0 内で、packets の順序を交換している。この順序の交換により、時間 t_1 では先頭の packets

トが B 0 となり、輻輳制御を受けることなく出力される。同様に時間 $t_1 \sim t_4$ まではパケットの順序交換と出力が繰り返される。

【0035】

時間 t_5 以降では輻輳通知信号が解除されたために、パケットの順序を交換せずに、先頭から順番にパケットを出力していく。

【0036】

以上の動作中には、出力経路の使用率が減少していないために単一の出力待ち行列 2 にパケットを格納するために必要とされる総容量に変化はなく、パケットが入力されずに廃棄されることもない。

【0037】

また輻輳通知信号が解除された後に A 0 ~ A 6 の待ち行列中の順序優先度が下がり過ぎることもない。

【0038】

全てのパケットの大きさが等しいと仮定した場合の、一連の動作中における平均出力帯域幅の変化を図 5 に示す。図 5 では、入力帯域幅を総計 3 (A、B、C に対してそれぞれ 1) として示している。

【0039】

【発明の効果】

本発明は、以上の如く構成され、作用するものであり、本発明によれば以下に示す効果が得られる。

【0040】

1. 単一待ち行列でありながら、先頭のパケットが輻輳制御を受けているために、輻輳制御を受けていない後方が出力できなくなる現象を抑えることができる効果がある。

【0041】

2. 輻輳検出信号によって出力経路が塞がれる可能性が減少するために、単一の出力待ち行列に必要とされる総容量を削減することができる。

【0042】

3. パケットの順序を交換するある一定の範囲を適切に設定することによって

、輻輳検出信号を受け取り、しばらくした後に輻輳検出信号を解除された出力経路のバケットについても、過度に低優先化されることが避けられるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る優先制御方式で用いられる出力待ち行列が単一であるパケット交換装置の出力部のブロック図である。

【図 2】

本発明に係る待ち行列入れ替え指示の動作フロー例を示すフローチャートである。

【図 3】

1つの入力経路と3つの出力経路を持つ第一のパケット交換装置の接続形成例を示すブロック構成図ある。

【図 4】

出力待ち行列におけるパケット時間ごとのパケットの入出力状態を示すタイミングチャートである。

【図 5】

全てのパケットの大きさが等しいと仮定した場合の、一連の動作中における平均出力帯域幅の変化を示す図である。

【符号の説明】

- 1、3 2 …パケット交換装置
- 2 …単一の出力待ち行列
- 3 …待ち行列制御部
- 4 …前後パケット比較及び入れ替え手段
- 5 …入出力制御信号
- 7 …待ち行列入れ替え指示
- 1 0 …入力経路
- 1 1 …制御信号
- 1 2、1 3 …出力経路

1 4、1 5…輻輳通知信号

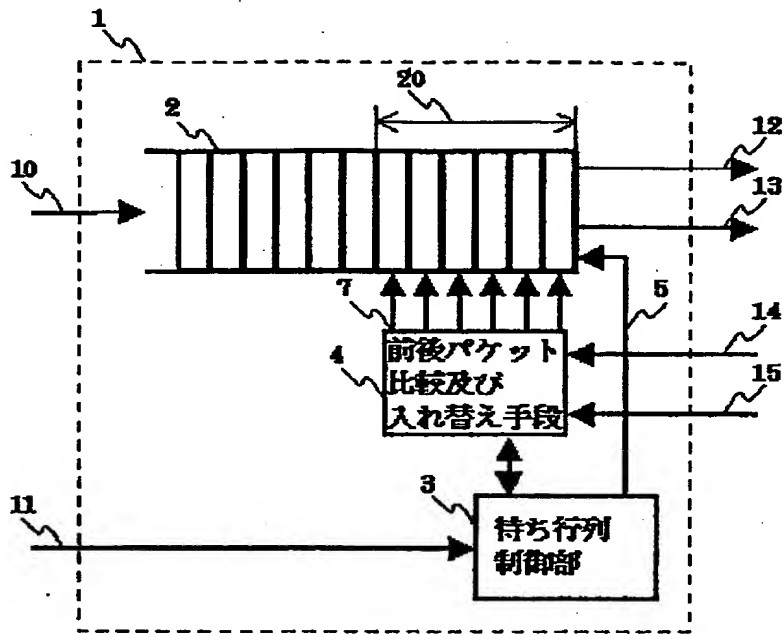
2 0…出力待ち行列 2 のある一定の範囲

3 1…情報送出装置

3 3、3 4、3 5…情報受信装置

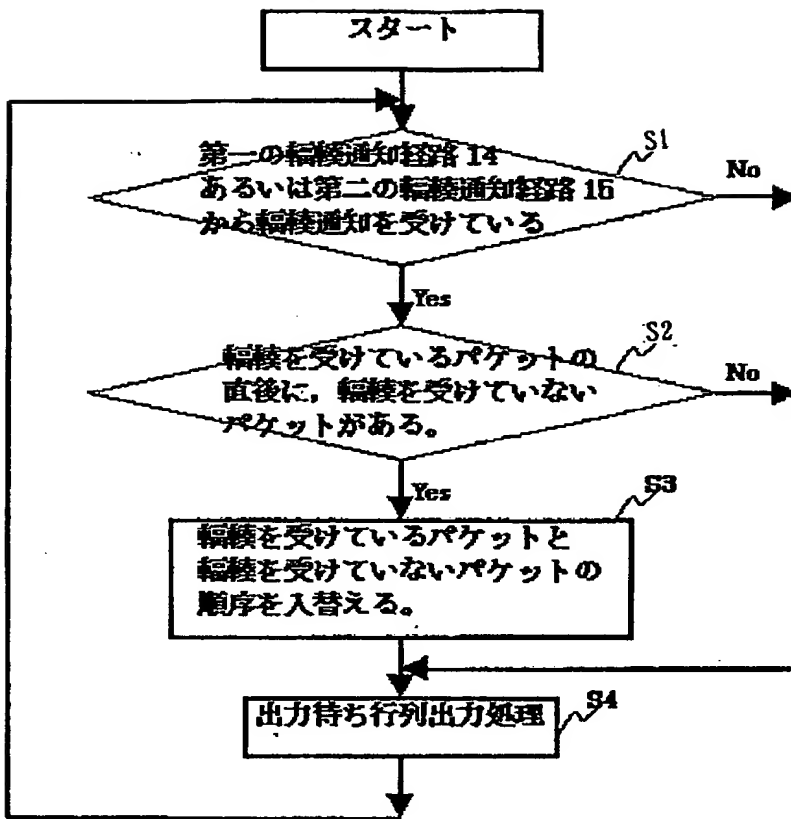
【書類名】 図面

【図 1】



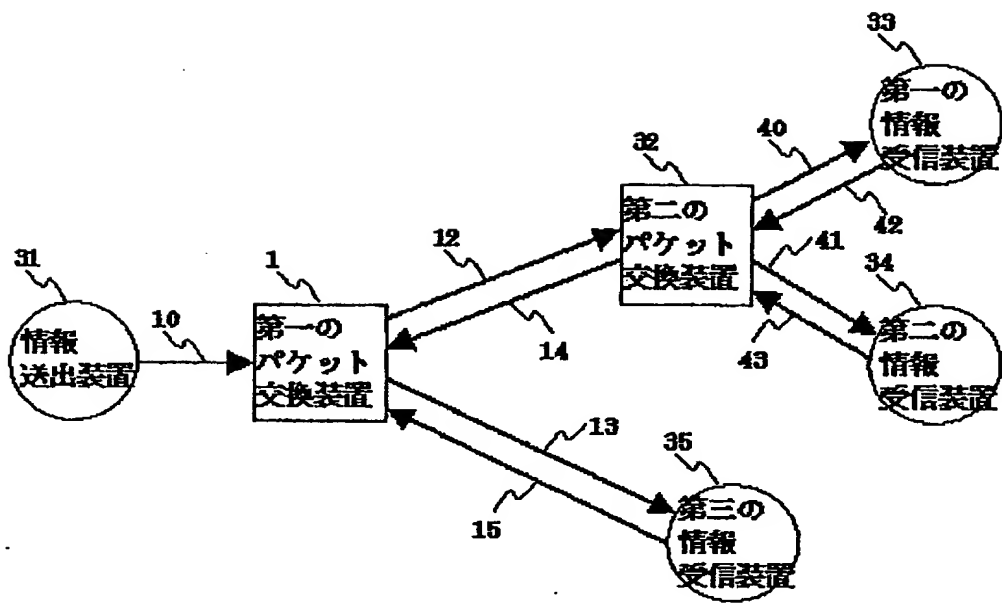
BEST AVAILABLE COPY

【図 2】



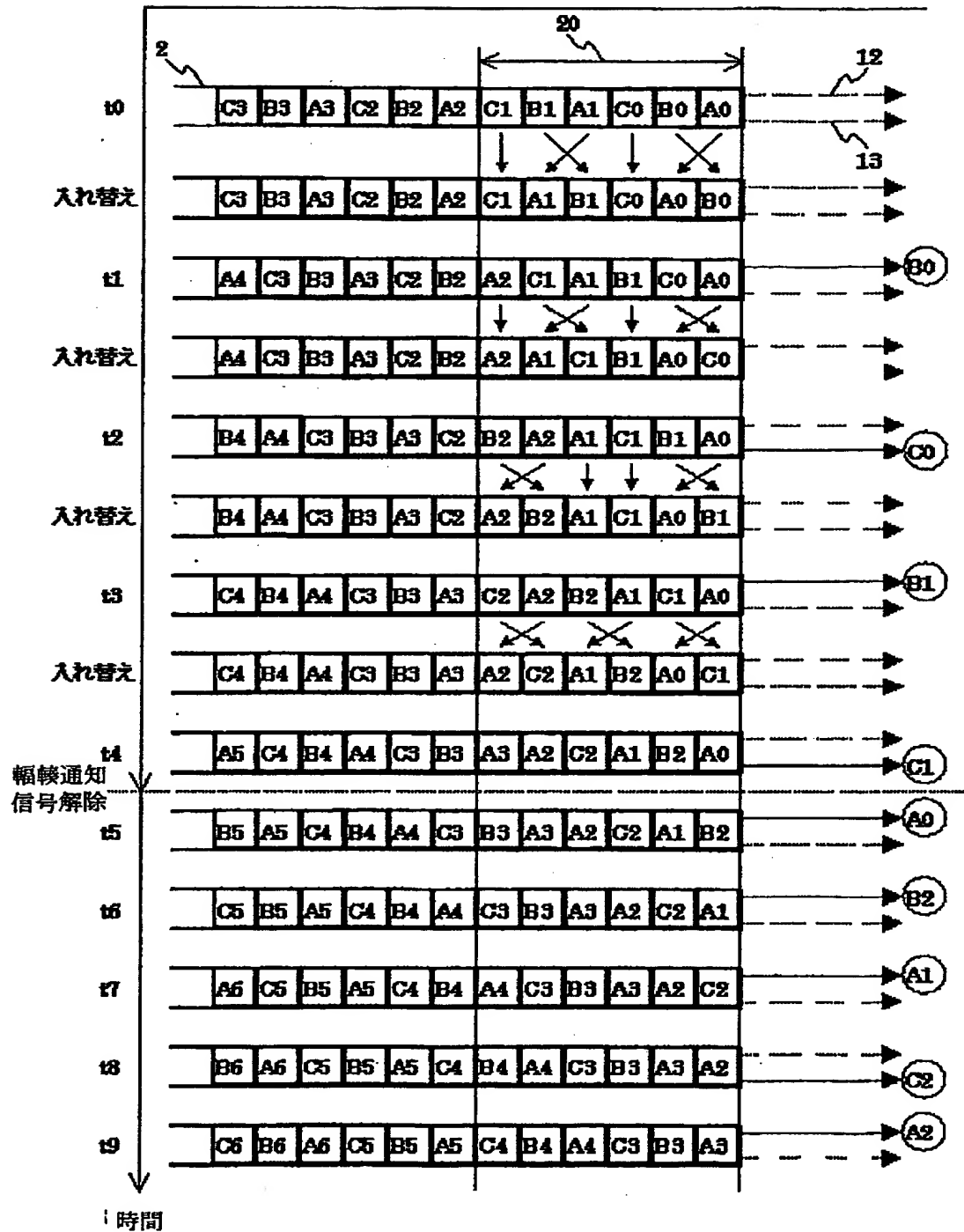
BEST AVAILABLE COPY

【図 3】

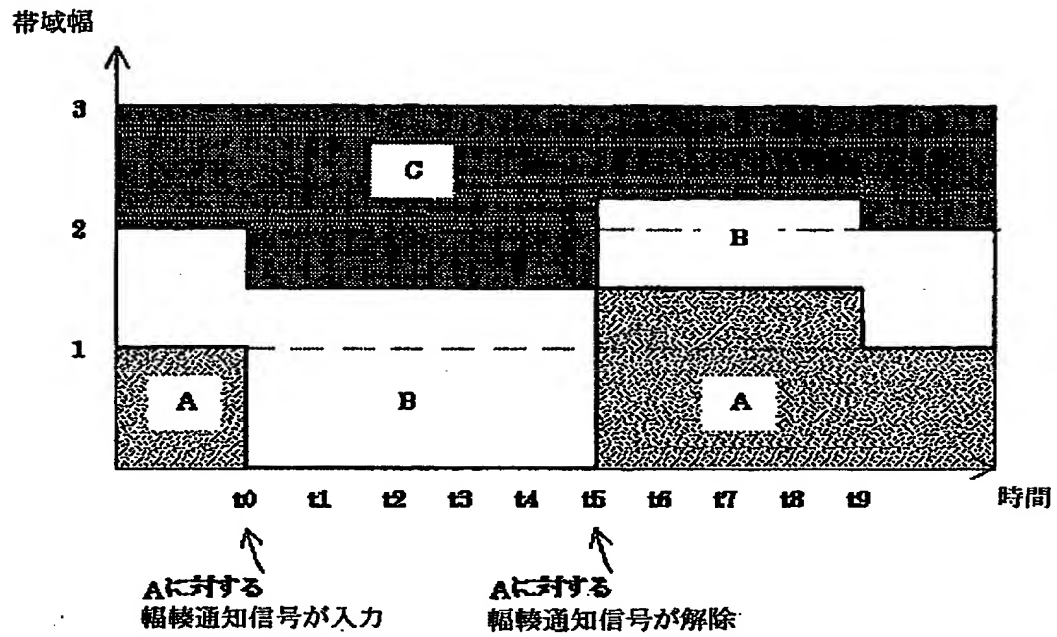


BEST AVAILABLE COPY

【図 4】



【図 5】



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の単一の出力待ち行列を用いた優先制御では、出力順序が固定であるため、先頭の packets に対して輻輳検出信号が入力されている場合には、以降の packets が輻輳検出信号を受け取っていないために出力可能であるにもかかわらず、出力できない現象が起こっていた。

【解決手段】 第一または第二の輻輳通知信号 1 4、1 5 が前後 packets 比較及び入れ替え手段 4 に入力された場合には、それぞれ第一または第二の出力経路 1 2、1 3 に出力される予定の packets に対して、待ち行列入れ替え指示 7 が出力待ち行列 2 の個別 packets に対して出力される。この待ち行列入れ替え指示 7 により、両者の packets の順序が入れ替えられる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名 日本電気株式会社